

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
імені О.М. БЕКЕТОВА**

СТАНДАРТ ВИЩОЇ ОСВІТИ



МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ У СВІТЛОТЕХНІЦІ

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни за вибором

підготовки бакалавра

галузі знань 0507 Електротехніка та електромеханіка

напряму 6.050701 Електротехніка та електротехнології

Стандарт чинний з дати затвердження

Харків - 2014

РОЗРОБЛЕНО: Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова

КАФЕДРА: світлотехніки і джерела світла

РОЗРОБНИК: д.ф-м.н, проф. кафедри СДС Карась В.І.



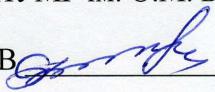
Програма ухвалена:

Схвалено **випусковою** кафедрою світлотехніки і джерел світла.


Протокол від « 9 » 09 2014 року № 2

Завідувач **випускової** кафедри  (Л.А. Назаренко)

Програма відповідає формі Програми навчальної дисципліни, що затверджена
Наказом по ХНУМГ ім. О.М. Бекетова від 24 лютого 2014 р. № 46-01.

Методист НМВ  (С.С.С.С.С.) « 14 » 11 2014 р.

Обговорено та рекомендовано до затвердження Науково-методичною радою
факультету «Електропостачання і освітлення міст».

Голова Науково-методичної ради  (Поліщук В.М.)

« 8 » 10 2014 р., протокол № 2

Цей стандарт не може бути тиражований або відтворений будь яким способом
без письмової згоди ХНУМГ ім. О.М. Бекетова

© ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2014
© В. І. Карась, 2014

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Математичне моделювання у світлотехніці» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра напрямку 6.050701 Електротехніка та електротехнології.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є математичні моделі, багатоваріантний аналіз, задачі компонування, синтез технічних об'єктів світлотехнічних систем і виробів.

Міждисциплінарні зв'язки:

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Фізика	Джерела світла
Вища математика	Світлові прилади
Обчислювальна техніка та алгоритмічні мови	Світлотехнічні установки та системи
Інженерна графіка	Дипломне проектування
Теоретичні основи електротехніки	
Основи світлотехніки	

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістовних модулів (ЗМ):

ЗМ 1. Підхід до моделювання: шляхи створення та види і форми представлення математичних моделей;

ЗМ 2. Методи та алгоритми аналізу математичних моделей.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Математичне моделювання у світлотехніці» є формування знань про математичні моделі, методи їх створення та аналізу, підготовка студентів до самостійного моделювання та аналізу конкретних джерел світла, світлових приладів і світлотехнічних установок, самостійного розв'язання наукових проблем та проведення наукових досліджень у сфері світлотехніки, джерел світла, світлових приладів і світлотехнічних установок в умовах ринкової економіки.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Математичне моделювання у світлотехніці» є формування у студентів належного рівня знань про методи, техніку і організацію робіт, пов'язаних: з математичним моделюванням конкретних джерел світла, світлових приладів і світлотехнічних установок, самостійним розв'язанням наукових проблем та проведення наукових

досліджень у сфері світлотехніки, джерел світла, світлових приладів і світлотехнічних установок. Надання майбутнім спеціалістам і магістрам теоретичних та практичних знань, які необхідні для виконання ними науково-дослідних, проектних та винахідницьких робіт.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- основні науково-технічні проблеми світлотехніки;
- основні тенденції в напрямку удосконалення та створення освітлювальних установок;
- аналітичні методи досліджень;
- методи проведення експерименту;
- основні етапи проектування, їх наукове забезпечення та оформлення результатів.

вміти:

- створити та проаналізувати математичні моделі конкретних джерел світла, світлових приладів і світлотехнічних установок;
- аналізувати інформацію та завдання наукових досліджень;
- обґрунтовувати актуальність вибраних тем досліджень, їх значимість;
- готувати наукові звіти, магістерські роботи з певної тематики;
- складати заявки на винаходи;
- розраховувати економічну ефективність науково-технічних досліджень.

мати компетентності:

- здатність до самостійного розв'язання наукових проблем у сфері світлотехніки, джерел світла, світлових приладів і світлотехнічних установок в умовах ринкової економіки;
- здатність до самостійного проведення наукових досліджень у сфері світлотехніки, джерел світла, світлових приладів і світлотехнічних установок в умовах ринкової економіки;
- здатність до створення математичних моделей для оптимального синтезу технічних об'єктів, імітаційного моделювання та комп'ютерного моделювання у сфері світлотехніки, джерел світла, світлових приладів і світлотехнічних установок.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин – 2,5 кредити ЄКТС.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Модуль 1. Математичне моделювання у світлотехніці

Змістовний модуль 1. Підхід до моделювання: шляхи створення та види і форми представлення математичних моделей.

Тема 1. Схема математичного моделювання об'єкта

- 1.1. Класифікація об'єктів моделювання
- 1.2. Блочно-ієрархічний підхід до моделювання складних систем.
- 1.3. Найпростіші математичні моделі та основні поняття математичного моделювання.

Тема 2. Принципи побудови математичних моделей

- 2.1. Приклади моделей, що одержані із фундаментальних законів природи.
- 2.2. Варіаційні принципи і математичні моделі.
- 2.3. Приклади ієрархічних моделей.
- 2.4. Універсальність математичних моделей.
- 2.5. Деякі моделі фінансових та економічних процесів.
- 2.6. Деякі моделі найпростіших нелінійних об'єктів.

Тема 3. Моделі із ієрархічних принципів. Ієрархії моделей

- 3.1. Рівняння руху, варіаційні принципи й закони збереження.
- 3.2. Моделі деяких коливальних систем.

Змістовний модуль 2. Методи та алгоритми аналізу математичних моделей.

Тема 4. Дослідження математичних моделей

- 4.1. Застосування методів подібності. Аналіз розмірностей і груповий аналіз моделей.
- 4.2. Аналіз математичної моделі оптичного випромінювання.
- 4.3. Елементи теорії похибок.
- 4.4. Основи вимірювань світлових (фотометричних) і енергетичних (радіометричних) величин.
- 4.5. Числові методи алгебри.

Тема 5. Моделі важкоформалізованих об'єктів

- 5.1. Взаємозалік боргів підприємств.
- 5.2. Макромодель рівноваги ринкової економіки.
- 5.3. Макромодель економічного зростання.
- 5.4. Деякі моделі суперництва.
- 5.5. Числові методи алгебри і аналізу.

Тема 6. Числові методи наближення і розв'язання звичайних диференціальних рівнянь

- 6.1. Теорія наближень.
- 6.2. Обчислення скінченних різниць.
- 6.3. Задача інтерполяції.
- 6.4. Числове диференціювання функцій.
- 6.5. Числове інтегрування функцій.
- 6.6. Числові методи розв'язання задач для звичайних диференціальних рівнянь

Індивідуальні завдання:
не передбачено

3. Рекомендована література:

1. Конторович Л.В., Крылов В.И. Приближенные методы математического анализа. М.: Наука, 1950. -625 с.
2. Карась В.І., Назаренко Л.А., Карась І.В. Математичне моделювання у світлотехніці. -Харків: ХНАМГ, 2008. -225 с.
3. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры. - М.: Наука. Физматлит, 1997. - 320 с.
4. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. - М.: Наука, 1972. - 736 с.
5. Формалев В.Ф., Ревизников Д.Л. Численные методы. - М.: Физматлит, 2006. - 398 с.
6. Справочная книга по светотехнике. / Под ред. Ю.Б. Айзенберга. - М.: Знак, 2006. - 972 с.
7. Чабан В. Математичне моделювання електромеханічних процесів. –Львів. 1997.-344 с.
8. Журналы «Светотехника» за 1995-2014 гг.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання: залік

5. Засоби діагностики успішності навчання: практичні заняття, поточні та підсумкові тестові завдання.

АНОТАЦІЯ

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ У СВІТЛОТЕХНІЦІ

В курсі розглядаються питання: класифікації об'єктів моделювання, структури та принципи побудови найпростіших математичних моделей та основні поняття математичного моделювання, приклади моделей, що одержані із фундаментальних законів природи та варіаційних принципів, методи дослідження математичних моделей: аналіз розмірностей і груповий аналіз, числове моделювання моделей. Для успішного застосування числового моделювання для аналізу математичних моделей детально розбираються: елементи теорії похибок, числові методи алгебри і аналізу, числові методи наближення, диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних рівнянь. Детально розглядається застосування методів математичного моделювання для розв'язання світлотехнічних та електротехнічних задач, в тому числі і пов'язаних з організацією виробництва та реалізації світлотехнічних систем.

Математичне моделювання у світлотехніці (2,5 кредити / 90 годин)
Змістовний модуль 1. Підхід до моделювання: шляхи створення та види і форми представлення математичних моделей. Змістовний модуль 2. Методи та алгоритми аналізу математичних моделей.

АННОТАЦИЯ

В курсе рассматриваются вопросы: классификации объектов моделирования, структуры и принципы построения простейших математических моделей и основные понятия математического моделирования, примеры моделей, которые получены из фундаментальных законов природы и вариационных принципов, методы исследования математических моделей: анализ размерностей и групповой анализ, численное моделирование моделей. Для успешного применения численного моделирования для анализа математических моделей детально разбираются: элементы теории ошибок, численные методы алгебры и анализа, численные методы приближений, дифференцирования и интегрирования функций, решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Детально рассматривается применение методов математического моделирования для решения светотехнических и электротехнических задач, в том числе и связанных с организацией производства и реализации светотехнических систем.

Математическое моделирование в светотехнике (2,5 кредита / 90 часов)
Содержательный модуль 1. Подход к моделированию: пути создания и виды и формы представления математических моделей. Содержательный модуль 2. Методы и алгоритмы анализа математических моделей.

ABSTRACT (ANNOTATION)

In a discipline the questions are considered: classification of modelling objects, structure and principles of construction of the elementary mathematical models and the basic concepts of mathematical modelling, examples of models which are received from fundamental laws of the nature and variational principles, methods of research of mathematical models: the analysis of dimensions and the group analysis, numerical simulation of models. For successful application of numerical simulation for the analysis of mathematical models in details understand: elements of the theory of mistakes, numerical methods of algebra and the analysis, numerical methods of approaches, differentiation and integration of functions, the solution of the ordinary differential equations. Applications of methods of mathematical modelling for the solution of lighting and electrotechnical problems, including their manufactures connected to the organization and realization are in details considered.

Mathematical modeling of Illumination (2.5 credits / 90 hours). Module 1. Approach to modeling, through the creation and presentation of the types and forms of mathematical models. Module 2. Methods and algorithms for analysis of mathematical models.